

## MINERALIZACJA Zn–Pb W OBSZARZE KOSZĘCIN–ŻARKI (PÓŁNOCNA CZĘŚĆ PROWINCJI ŚLĄSKO-KRAKOWSKIEJ)

### Zn–Pb MINERALIZATION IN KOSZĘCIN–ŻARKI REGION (NORTHERN PART OF SILESIA-CRACOW TRIASSIC PROVINCE)

BOŻENA STRZELSKA-SMAKOWSKA<sup>1</sup>, JACEK MUCHA<sup>1</sup>, MONIKA WASILEWSKA<sup>1</sup>, ANDRZEJ PAULO<sup>1</sup>,  
ANDRZEJ GAŁAŚ<sup>1</sup>, MARIUSZ KRZAK<sup>1</sup>

**Abstrakt.** Na podstawie anomalii geochemicznych wytypowano 4 obszary prognostyczne (I–IV) występowania rud Zn–Pb w dolomicie kruszczośnym między Koszęcinem a Żarkamis. W dolomicie diploporowym uwzględniono jedynie te pola, w których mineralizacja cynkowa mieści się w obrębie pól o anomalnej mineralizacji w dolomicie kruszczośnym. Forma ciał rudnych nie jest możliwa do ustalenia na tym etapie rozpoznania. Strefy rudne rozrzucone są w interwale ponad 100 m. Cynk dominuje w dolomicie kruszczośnym i jest jedynym składnikiem użytecznym w dolomicie diploporowym. Wzrost zawartości Pb następuje z zachodu na wschód i SE. Pola anomalii cynkowych są wydłużone w kierunku WNW–ESE, podobnie do struktur paleozoicznych. Istnieje związek II i IV obszaru prognostycznego z uskokami poprzecznymi do rozciągłości skał dolnego wapienia muszłowego, natomiast w I obszarze – związek z triasowymi uskokami podłużnymi. Obszary II i IV zlokalizowane są w pokrywie bloku górnośląskiego, a obszary I i III znajdują się w pokrywie bloku małopolskiego. W obszarach I i IV widoczny jest związek z wyniesieniami podłoża paleozoicznego, który nie jest dostrzegalny w złóżach udokumentowanych. Po raz pierwszy w Polsce testowano przydatność kriginu indykatorowego do rozwiązywania zagadnień złożowych na etapie rozpoznawania złóż, uzyskując pomyślne wyniki.

**Słowa kluczowe:** rudy Zn–Pb, prognoza złożowa, obszary prognostyczne, trias, obszar Koszęcin–Żarki, prowincja śląsko-krakowska.

**Abstract.** Ore prognosis in the region between Koszęcin and Żarki (northern part of the Silesian-Cracow province) is based on zinc and lead anomalies in the Triassic carbonate rocks. Four perspective areas (I–IV) were identified within the Ore-bearing Dolomite, each limited by 90% probability line of at least 0.5% of Zn and Pb content. The Ore-bearing Dolomite appears the main lithological metallogene for Zn–Pb mineralization in all the compared regions. The form of orebodies in the analyzed region cannot be set due to sparse net of drillings. Zones containing above 0.5% of Zn or Pb are scattered in different parts of the profile in more than a 100-metre interval. Zinc is the dominant component in the Ore-bearing Dolomite and the sole one in the Diplopora Dolomite. The lead content increases from the west towards the east and southeast of the region. Zinc anomaly fields are elongated WNW–ESE, as are the Paleozoic structures. Prognostic areas are related to Triassic transverse faults, whereas Triassic longitudinal faults are noticeable in area I. Areas II and IV are situated above the Upper Silesian Block, whereas areas I and III are located above the Malopolska Block. Areas I and IV are situated close to Palaeozoic elevations. Indicator kriging, applied for the first time in Poland to Zn–Pb ore recognition, was successfully tested.

**Key words:** Zn–Pb ores, prognostic analyses, prospecting areas, Triassic, Koszęcin–Żarki region, Silesian-Cracow province.

<sup>1</sup> Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków.

## WSTĘP

Na podstawie prac poszukiwawczych przeprowadzonych w okresie 1950–1989 największe nadzieje na odkrycie kolejnych złóż rud Zn–Pb wiązano ze skałami węglanowymi środkowego triasu na monoklinie śląsko-krakowskiej. Obecnie niemal 20 lat od zawieszenia poszukiwań przystąpiono do zbiorczej oceny archiwalnych wyników oraz kontrolnych profilowań zachowanych rdzeni wiertniczych. Wykonano prognozę złożową rud Zn–Pb dla obszaru między

Koszęcinem na zachodzie a Żarkami na wschodzie (Strzelska-Smakowska i in., 2007). Obszar perspektywiczny rozciąga się na północ od udokumentowanych złóż rejonu zawierciańskiego oraz historycznych miejsc eksploatacji galmanów i rezydualnych limonitów koło Tarnowskich Gór (fig. 1). Wydzielony obszar rozpoznany został przez ponad 1000 otworów wiertniczych, rozmieszczonych nierównomiernie.

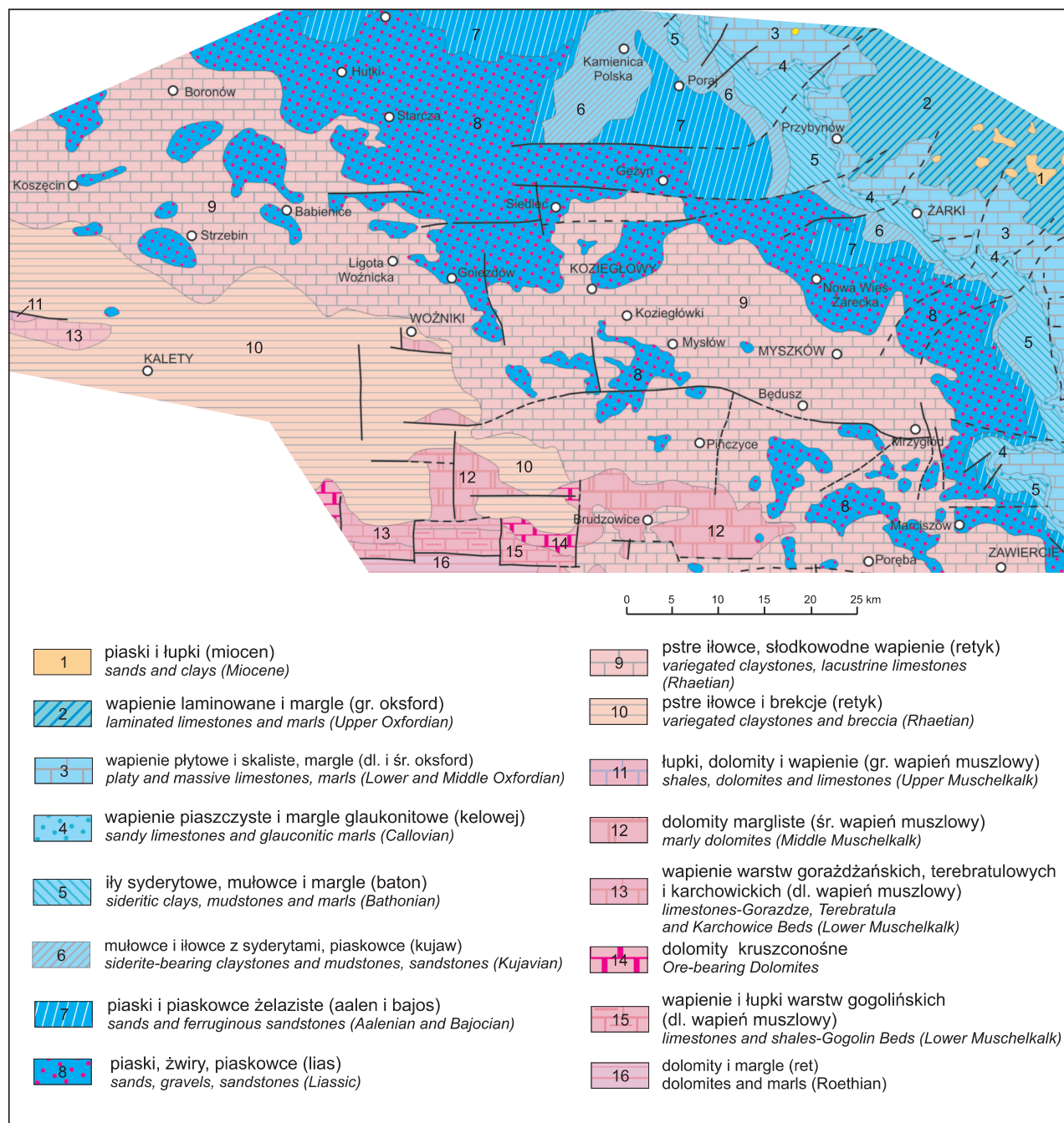


Fig. 1. Mapa geologiczna obszaru badań

Geological map of investigation area

Przeprowadzone badania pozwoliły na weryfikację ocen poszukiwań oraz sprawdzenie, czy prawidłowości rozmieszczenia i budowy złóż rud cynku i ołowiu, ustalone w lepiej poznanych częściach prowincji śląsko-krakow-

skiej, stosują się do analizowanego obszaru. Dotychczasowe oceny w północnej części prowincji śląsko-krakowskiej dotyczyły projektów lokalnych i etapów ich realizacji.

## METODYKA

Ze względu na zakryty charakter ewentualnych złóż, za główną oznakę obecności mineralizacji Zn–Pb w tym obszarze uznano pierwotne aureole rozproszenia cynku i ołowiu i związane z nimi anomalie geochemiczne w skałach węglanowych triasu. Wyniki analiz chemicznych z 887 otworów poddano analizie statystycznej i geostatystycznej.

Wyliczone średnie ważone zawartości metali dla tła geochemicznego w obszarze Zawiercia wynoszą 0,052% Zn w dolomitach diploporowych i 0,048% Zn w dolomitach kruszczośnych, a Pb odpowiednio 0,013% i 0,015% (Przeniosło, 1974). Wartości anomalne, wyznaczone przez Przeniosło, wynoszą dla dolomitów diploporowych – 0,50% Zn i 0,23% Pb, a dla dolomitów kruszczośnych – 0,54% Zn i 0,25% Pb. Podobne wartości tła geochemicznego i wartości anomalnych dla analogicznych skał obszaru Lubliniec–Koziegłowy określiła Strzelska-Smakowska (1993).

Za perspektywiczne dla mineralizacji Zn–Pb uznano skały triasowe: dolomity kruszczośne, dolomity diploporowe i dolomity retu. W ich obrębie wydzielono interwały głębokościowe, w których zawartość Zn lub Pb była nie mniejsza od 0,5%. Średnie zawartości metali w interwałach anomalnych w profilu danego otworu były podstawą do analizy geostatystycznej dla poszczególnych ogniw litostratygraficznych. Dodatkowo obliczono zasobność liniową (metroprocent) metali. Pola anomalnych zawartości metali w wydzielonych typach skał przedstawiono na mapach prawdopodobieństw.

Przeprowadzając obecne studium, po raz pierwszy w Polsce testowano przydatność krigingu indykatorem do rozwiązywania zagadnień złożowych na etapie rozpoznawania złóż Zn–Pb w północnej części prowincji śląsko-krakowskiej. Na tym polu uzyskano pomyślne wyniki.

## WYNIKI

W dolomicie kruszczośnym stwierdzono 10 większych i dość zwartych pól anomalnych zawartości cynku, skoncentrowanych w środkowej części obszaru perspektywicznego, oraz kilka mniejszych, występujących głównie na południu, w pobliżu złóż Poręba i Siewierz.

W dolomitach kruszczośnych wyróżniono 4 obszary prognostyczne: I – na NW od Myszkowa, II – Ligota Woźnicka, III – Żarki oraz IV – Winowno (fig. 2). W wyróżnionych obszarach mineralizacja cynkowa występuje również w dolomicie diploporowym. Podstawą do wytypowania obszarów prognostycznych były pola anomalnych zawartości cynku i ołowiu. Jako granicę obszarów prognostycznych przyjęto izolinię prawdopodobieństwa (90%) zawartości  $\geq 0,5\%$  cynku i ołowiu. Do obszarów prognostycznych kwalifikowano tylko rozległe i zwarte pola anomalne rozpoznane kilkoma otworami wiertniczymi.

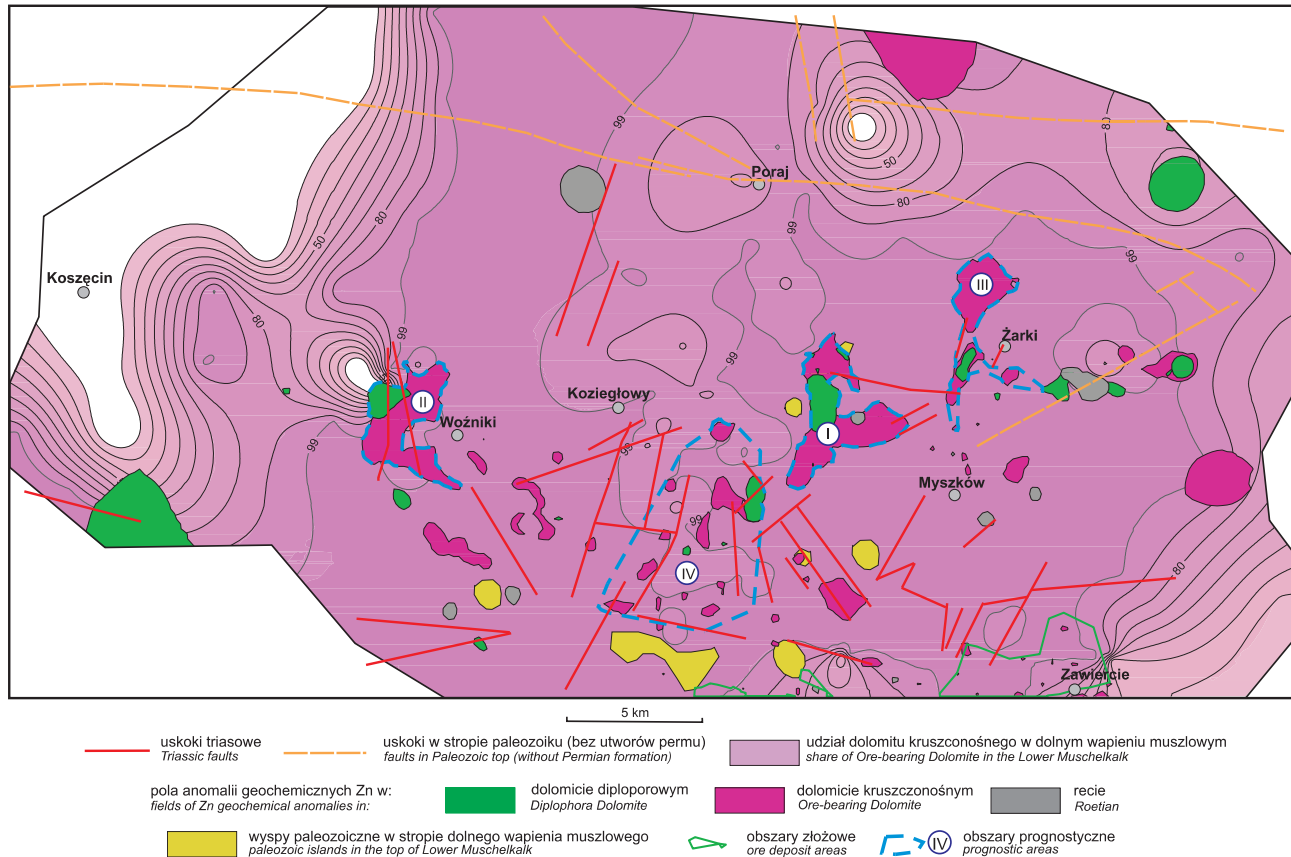
Nie wyznaczono odrębnych obszarów prognostycznych dla dolomitów retu, dolomitu diploporowego i dla mineralizacji Pb w dolomicie kruszczośnym z podanych niżej powodów. Dolomity retu i dolomity diploporowe wykluczono ze względu na niskie zawartości cynku i ołowiu oraz małą zasobność liniową (poniżej 0,5 m%). Uwzględniono jedynie te pola, w których mineralizacja cynkowa występująca w dolomicie diploporowym mieści się w obrębie pól o anomalnej mineralizacji w dolomicie kruszczośnym. Pola anomalnych zawartości ołowiu w dolomitach kruszczo-

śnych są zdecydowanie mniejsze i obejmują sąsiedztwo 1–2 otworów pozytywnych. Mieszczą się one w polach anomalii cynkowych.

Ustalono regionalne cechy geologiczne, z którymi związana jest mineralizacja (metalotekty). Istnieje wyraźne powiązanie z litostratygrafią. Uprzywilejowanym metalotektem jest dolomit kruszczośny w poziomie warstw górażdżańskich i karchowickich dolnego wapienia muszłowego, podobnie jak w innych częściach prowincji śląsko-krakowskiej. Marginalne okruszcowanie występuje w dolomitach diploporowych i dolomitach retu. W ich obrębie stwierdza się jedynie małe i izolowane płaty, które nie rokują perspektyw znalezienia większych skupień rud metali.

Inne metalotekty nie są wyraźne, odbiegają od prawideł obserwowanych w prowincji śląsko-krakowskiej albo mają tylko lokalne znaczenie. Spośród wyznaczonych czterech obszarów prognostycznych jedynie zachodni fragment obszaru II leży na przedpolu strefy przejściowej wapieni w dolomity (Gruszczyk, Paulo, 1976). Pozostałe obszary są od niej oddalone o 17–22 km. Strefa przejściowa jest ostro zarysowana w pasie Koszęcin–Boronów–Konopiska, gdzie ma szerokość około 2 km (Wielgomas i in., 1980), oraz między Zawierciem a Ogrodzieńcem i dalej w kierunku południowo-wschodnim (fig. 2).

Związki okruszcowania z podłożem paleozoicznym są nieco inne niż w pozostałej części prowincji śląsko-krakow-



**Fig. 2.** Pola anomalii geochemicznych Zn na tle udziału dolomitu kruszczońskiego w dolnym wapieniu muszlowym i tektoniki triasu

Fields of Zn geochemical anomalies on the background of Ore-bearing Dolomite share in the Lower Muschelkalk and Triassic tectonics

skiej. Dwa z wyróżnionych obszarów prognostycznych (II i IV) występują w obrębie pokrywy permomezozoicznej nad blokiem górnośląskim, podobnie jak złoża udokumentowane. Obszary I i III leżą nad blokiem małopolskim. Obszary I i IV wykazują związek przestrzenny z wyniesieniami podłoża paleozoicznego (fig. 2). Obszar I zlokalizowany jest w obrębie wyniesienia podłoża paleozoicznego (skały ilasto-piaszczyste starszego paleozoiku i węglanowe dewonu), stwierdzonego na głębokości 100–200 m. Mineralizacja w obszarze IV towarzyszy „wyspom” dewońskim z okolicy Brudzowic, odsłaniających się na powierzchni.

Związek obszarów prognostycznych z uskokami jest wątpliwy. Trzeba tu zastrzec trudności interpretowania uskoku na podstawie wierceń, zwłaszcza rozmieszczonych w rzadkiej sieci. W rozmieszczeniu i wydłużeniu pól anomalii cynkowych można dostrzec związek z uskokami w podłożu paleozoicznym o kierunku WNW–ESE i poprzecznym do nich. Istnieje związek, być może przypadkowy, obszarów z uskokami poprzecznymi do rozciągłości warstw dolnego wapienia muszlowego, które mają prawdopodobnie charakter synmineralizacyjny. W przypadku I obszaru może istnieć związek z triasowymi uskokami podłużnymi.

Forma ciał rudnych nie jest możliwa do ustalenia na podstawie rzadkiej sieci otworów. Strefy anomalne rozrzucone

są w różnych częściach profilu w interwale ponad 100 m. Sugeruje to inną od stratoidalnej formę mineralizacji.

Brak też charakterystycznych dla złóż stratyfikowanych tekstur warstwowych rud, natomiast obserwuje się przywiązanie skupień minerałów rudnych do stromych szczylin. Widoczny jest wyraźny związek mineralizacji z porowatymi i spękanymi dolomitami kruszczośnymi. Okruszcowaniu towarzyszy kalcyt. Skład mineralny rud jest podobny jak w innych częściach prowincji śląsko-krakowskiej, ale cechy typomorficzne sfalerytu różnią się. Skupienia mają z reguły charakter monometaliczny. Sfaleryt i galena tworzą izometryczne ziarna o średnicy powyżej 1–2 mm; brak skupień kolomorficznego odmiany ZnS. Przeważa sfaleryt barwy miodowo-brązowej. W dolomitach bardziej związłych piryt, rzadziej sfaleryt, tworzą kilkumilimetrowe żyłki. Kruszcze koncentrują się zazwyczaj w spągowych częściach dolomitów kruszczośnych.

Cynk jest dominującym metalem w dolomicie kruszczośnym i jedynym w dolomicie diploporowym. Przewaga cynku nad ołowiem jest większa niż w złożach udokumentowanych. W obszarze II (Ligota Woźnicka) występuje jedynie cynk. W kierunku na wschód i południowy wschód od tego obszaru wzrasta udział ołowiu (obszary I i IV).

## LITERATURA

- GRUSZCZYK H., PAULO A., 1976 – Strefa przejściowa w utworach węglanowych triasu obszaru Olkusza. *Kwart. Geol.*, **20**, 4: 737–749.
- PRZENIOSŁO S., 1974 – Cynk i ołów w utworach węglanowych triasu rejonu zawierciańskiego. *Biul. Inst. Geol.*, **278**: 115–186.
- STRZELSKA-SMAKOWSKA B., 1993 – Możliwość występowania złóż rud Zn–Pb w obszarze Lubliniec–Koziegłowy. *Zesz. Nauk. AGH*, **1540**, 19, 3: 113–164.
- STRZELSKA-SMAKOWSKA B., GAŁAŚ A., KRZAK M., MUCHA J., PAULO A., WASILEWSKA M., 2007 – Prognoza złożowa występowania złóż rud Zn–Pb w utworach triasu pokrywy permomezozoicznej (poza obszarami złóż udokumentowanych) NE obrzeżenia GZW. *Centr. Arch. Geol.* Warszawa.
- WIELGOMAS L. i in., 1980 – Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż rud Zn i Pb w północnej części regionu śląsko-krakowskiego na obszarze Koszęcin–Włodowice. *Centr. Arch. Geol.* Warszawa.